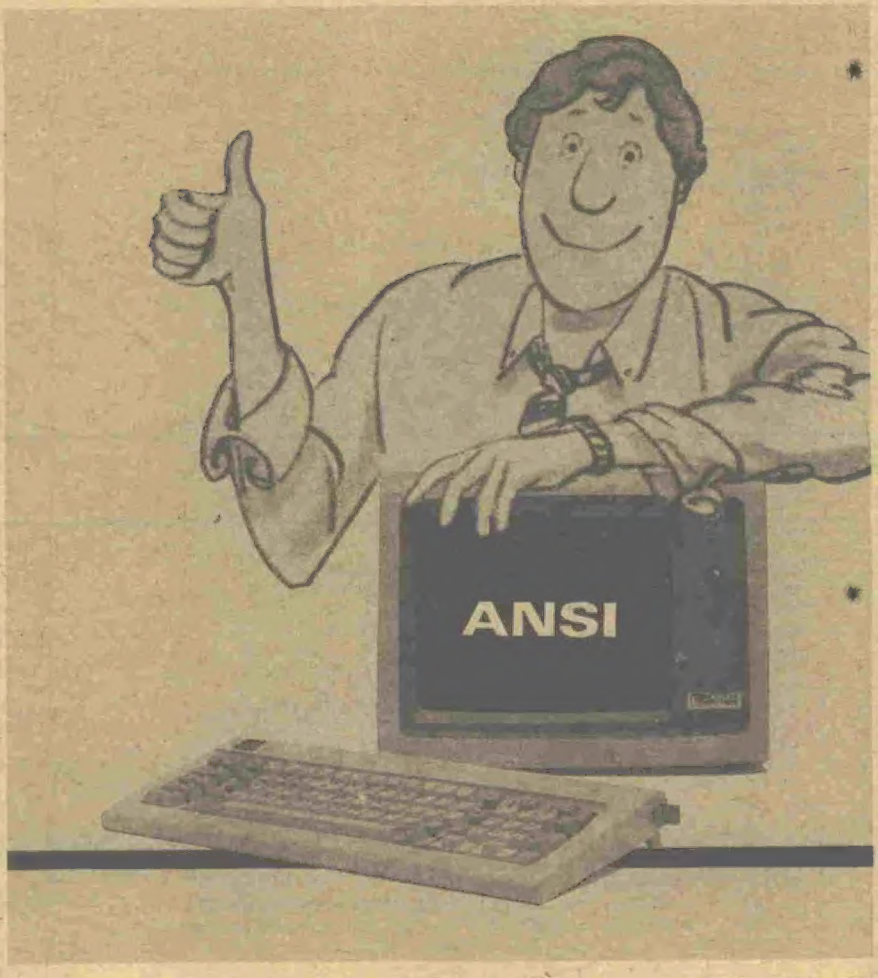
บุญแสง สุรวัฒนบุตร

สร้างยูทิลิตี้จากรหัส ANSI

รหัส ANSI ควบคุมการทำงานของจอภาพ ช่วยเปลี่ยนสีตัวอักษร ได้อย่างมาตรฐาน



ในแผ่นของดอสจะมีไฟล์อยู่ประเภทหนึ่ง ซึ่งให้ไว้สำหรับนำไป install ระบบการทำงานของอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าโปรแกรมย่อยควบคุมอุปกรณ์ (device driver) ไฟล์ที่ชื่อว่า ANSI.SYS ก็เป็นไฟล์หนึ่งที่ใช้สำหรับการโหลดรหัสของ ANSI (ANSI escape sequence) เพื่ออนุญาตให้ใช้รหัส ANSI ในการควบคุมการทำงานของจอภาพ การเรียกใช้โปรแกรมย่อยควบคุมอุปกรณ์ต้องกำหนดลงในไฟล์ CONFIG.SYS ตัวอย่างแสดงในรูปที่ 1 ในบรรทัดที่ 3 ของไฟล์ CONFIG.SYS ได้กำหนดการใช้รหัสของ ANSI อย่าลืมว่าไฟล์ CONFIG.SYS จะถูกเรียกใช้เมื่อบูตเครื่องเท่านั้น ดังนั้นหากผู้อ่านทำการแก้ไขไฟล์ CONFIG.SYS แล้วจะต้องทำการบูตเครื่องใหม่

รหัส ANSI มีอยู่หลายคำสั่งด้วยกัน ก่อนที่จะเริ่มการสร้างยูทิลิตี้ในเทอร์โบปาสคาลขอให้ผู้อ่านทราบไว้ว่าถ้าหากต้องการใช้รหัส ANSI ในการควบคุมการทำงานของจอภาพจะไม่สามารถใช้ยูนิต Crt ของเทอร์โบปาสคาลได้ ถึงแม้ว่ายูนิต Crt ของเทอร์โบปาสคาลจะมีคำสั่งต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพมากก็ตาม แต่รหัส ANSI มีความได้เปรียบในด้านความเป็นมาตรฐานมากกว่า ดังนั้นการทราบถึงรหัส ANSI ของระบบที่ใช้งานอยู่ ซึ่งมักจะมีค่าคล้ายกันในแต่ละระบบ จะสามารถทำให้ผู้อ่านสามารถสร้างยูทิลิตี้ที่ใช้รหัส ANSI ได้ โดยอาจใช้ปาสคาลมาตรฐานก็ได้ เนื่องจากการส่งค่าของรหัส

```
C:\>type config.sys
FILES=20
BUFFERS=15
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS
```

รูปที่ 1 การกำหนดการใช้ ANSI.SYS

ANSI สามารถส่งได้ง่ายด้วยคำสั่ง Write เท่านั้น นอกจากนี้รหัสของ ANSI ยังมีคุณสมบัติพิเศษประการหนึ่งคือ ถ้าหากเราใช้คำสั่ง TextColor ของยูนิต Crt ในการเปลี่ยนสีของตัวอักษร แต่เมื่อจบโปรแกรมแล้วออกมาที่ดอส สีของตัวอักษรจะสิ้นสุดทันทีที่ใช้คำสั่ง cls ในดอส แต่สำหรับรหัสการเปลี่ยนสีตัวอักษรของ ANSI รวมทั้งรหัสอื่น ๆ ของ ANSI จะมีผลถึงการทำงานในดอสด้วย

เราจะเริ่มการสร้างยูทิลิตี้ชุดแรกจากรหัส ANSI ด้วยตารางในรูปที่ 2 แสดงรหัส ANSI ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเคอร์เซอร์ รายละเอียดของรหัสต่าง ๆ แสดงไว้ในตาราง ลักษณะพิเศษของการส่งรหัส ANSI ประการหนึ่งคือ สามารถส่งรหัสเป็นตัวเลขหรือสตริงของตัวเลขนั้นก็ได้ เช่น จากรูปที่ 2 รหัสที่ใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งของเคอร์เซอร์ (CUP) สามารถใช้คำสั่งในเทอร์โบปาสคาลต่อไปนี้ ซึ่งมีความหมายเหมือนกัน คือเปลี่ยนตำแหน่งของเคอร์เซอร์ไปที่ (2, 10)

```
Write (#27,'[',10,';',2,'H')
Write (#27,'[10;2H')
Write (#27,'[10;',2,'H')
Write (#27,'[',10,';2H)
```

โพรซีเดอร์ที่ทำงานเกี่ยวกับเคอร์เซอร์ ซึ่งสร้างจากรหัส ANSI ในรูปที่ 2 ได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 อย่างไรก็ตาม โพรซีเดอร์ CursorXY ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนตำแหน่งของเคอร์เซอร์ และโพรซีเดอร์อื่น ๆ ที่แสดงในรูปที่ 3 จะรับตัวแปรเป็นจำนวนเต็มทั้งหมดเพื่อความสะดวกในการเรียกใช้ การเรียกใช้โพรซีเดอร์ SaveCursorXY และ RestoreCursorXY ไม่ต้องส่งพารามิเตอร์ เมื่อ

ชื่อรหัส	รหัส	คำอธิบาย
Cursor Position (CUP)	Esc[row;colH Esc[row;colf	เซตตำแหน่งของเคอร์เซอร์ที่ (col,row) มีสองรหัส จะใช้แบบไหนก็ได้
Cursor Up (CUU)	Esc[nrowA	เลื่อนเคอร์เซอร์ขึ้นจำนวนเท่ากับ nrow
Cursor Down (CUD)	Esc[nrowB	เลื่อนเคอร์เซอร์ลงจำนวนเท่ากับ nrow
Cursor Forward	Esc[ncolC	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางขวาเท่ากับ ncol
Cursor Backward (CUB)	Ese[neolD	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางซ้ายเท่ากับ ncol
Save Cursor Position (SCP)	Esc[s	เก็บตำแหน่งที่อยู่ของเคอร์เซอร์ไว้สามารถนำกลับมาใช้ได้ด้วย RCP
Restore Cursor Position (RCP)	Esc[u	เปลี่ยนตำแหน่งเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งที่เก็บไว้ด้วย SCP

รูปที่ 2 รหัส ANSI ของเคอร์เซอร์

เรียกใช้โพรซีเดอร์ SaveCursorXY ตำแหน่งของเคอร์เซอร์จะถูกเก็บไว้ เราสามารถเรียกใช้โพรซีเดอร์ SaveCursorXY ได้หลายครั้ง แต่ตำแหน่งของเคอร์เซอร์ที่เก็บไว้จะเป็นตำแหน่งครั้งหลังสุดที่เรียกใช้โพรซีเดอร์ SaveCursorXY และเมื่อต้องการเปลี่ยนตำแหน่งเคอร์เซอร์มายังตำแหน่งของเคอร์เซอร์ที่เก็บด้วยโพรซีเดอร์ SaveCursorXY ก็ให้ใช้โพรซีเดอร์ RestoreCursorXY

รหัสชุดต่อมาทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการลบอักษรบนจอภาพ รหัสชุดนี้

รูปที่ 3

```
 1: PROGRAM ANSI;
 2:
 3: Procedure CursorXY(col,row:integer);
 4: begin
 5:    Write(#27,'[',row,';',col,'H');
 6: end;
 7:
 8: Procedure CursorUp(nrow:integer);
 9: begin
10:    Write(#27,'[',nrow,'A');
11: end;
12:
13: Procedure CursorDown(nrow:integer);
14: begin
15:    Write(#27,'[',nrow,'B');
16: end;
17:
18: Procedure CursorRight(ncol:integer);
19: begin
```

รูปที่ 3 ต่อ

```
20:    Write(#27,'[',ncol,'C');
21: end;
22:
23: Procedure CursorLeft(ncol:integer);
24: begin
25:    Write(#27,'[',ncol,'D');
26: end;
27:
28: Procedure SaveCursorXY;
29: begin
30:    Write(#27,'[s');
31: end;
32:
33: Procedure RestoreCursorXY;
34: begin
35:    Write(#27,'[u');
36: end;
37:
```

ชื่อ	รหัส	คำอธิบาย
Erase Display (ED)	Esc[2J	ลบจอภาพทั้งจอแล้วให้เคอร์เซอร์ไปอยู่ที่ตำแหน่ง (1,1)
Erase Line (EL)	Esc[K	ลบบรรทัดตั้งแต่ตำแหน่งของเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งท้ายสุดของบรรทัด

รูปที่ 4 รหัส ANSI ของการลบจอภาพ

```
38: Procedure ClearScreen;
39: begin
40:    Write(#27,'[2J');
41: end;
42:
43: Procedure ClearEOL;
44: begin
45:    Write(#27,'[K');
46: end;
47:
```

รูปที่ 5

แสดงในรูปที่ 4 มีด้วยกัน 2 รหัส คือ การลบจอภาพทั้งจอและการลบจอภาพจากตำแหน่งเคอร์เซอร์ไปยังท้ายสุดของบรรทัด โดยสร้างโพรซีเดอร์ ClearScreen และ ClearEOL ตามรหัส ANSI ดังรูปที่ 5

สำหรับการสร้างโพรซีเดอร์ในรูปที่ 3 และรูปที่ 5 เราสร้างโพรซีเดอร์หนึ่งโพรซีเดอร์จากรหัส ANSI หนึ่งรหัส เนื่องจากการทำงานของรหัส ANSI สามารถนำมาเทียบเท่ากับการทำงานของโพรซีเดอร์ที่สร้างได้ แต่สำหรับรหัส ANSI ที่แสดงในตารางในรูปที่ 6 จะมีความยุ่งยากขึ้น เนื่องจากรหัส SGR รหัสเดียวสามารถทำหน้าที่ทั้งเปลี่ยนแอตทริบิวต์ เปลี่ยนสีตัวอักษร และเปลี่ยนสีของแบคกราวนด์ได้ ตามค่าของพารามิเตอร์ mode ที่แสดงในรูปที่ 6 ดังนั้นเราจึงสร้างโพรซีเดอร์ SGR ในรูปที่ 7 เพื่อเรียกใช้รหัส SGR ในรูปที่ 6 จากโพรซีเดอร์ SGR เราจะสร้างโพรซีเดอร์ต่าง ๆ มาเรียกใช้โพรซีเดอร์ SGR ซึ่งแสดงในรูปที่ 8 โพรซีเดอร์ต่าง ๆ มีดังนี้

โพรซีเดอร์ SetAttribute จะเรียกใช้ SGR ในช่วงค่าโหมดตั้งแต่ 0 ถึง 8 โดยกำหนดค่าคงที่ไว้ใช้เรียกแทนตัวเลข

โพรซีเดอร์ ForeGround จะเรียกใช้ SGR ในช่วงค่าโหมดตั้งแต่ 30 ถึง 37 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสีของตัวอักษร โดยกำหนดค่าคงที่สำหรับแต่ละสีไว้ให้เรียกใช้ผ่านมาทางตัวแปร color โดยกำหนดหมายเลขของสีเริ่มจาก 0 เมื่อเรียกใช้โพรซีเดอร์ ForeGround แล้ว โพรซีเดอร์ ForeGround จะบวกค่าของ color เพิ่มขึ้นให้เริ่มต้นที่ค่า 30 ซึ่งเป็นช่วงของสีตัวอักษร แล้วเรียกโพรซีเดอร์ SGR ด้วยค่าดังกล่าว

โพรซีเดอร์ BackGround จะเรียกใช้ SGR ในช่วงค่าโหมดตั้งแต่ 40 ถึง 47 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสีของแบคกราวนด์ โดยกำหนดให้ใช้ค่าคงที่สำหรับ

ชื่อ	รหัส	คำอธิบาย
Set Graphics Rendition (SGR)	Esc[modem	ทำงานตามค่าของ mode ที่ส่งมา
	mode =	แอตทริบิ้วต์
	0	ยกเลิกคำสั่งที่เซตด้วย SGR ทั้งหมด
	1	ใช้ตัวอักษรเข้ม
	4	ใช้ตัวอักษรแบบขีดเส้นใต้ ใช้ได้เฉพาะจอโมโนโครมเท่านั้น
	5	ใช้ตัวอักษรแบบกระพริบ
	7	ใช้สีแบบ inverse
	8	ใช้ตัวอักษรแบบซ่อน คืออักษรสีดำบนพื้นสีดำ
	mode=	สีตัวอักษร
	30	สีดำ
	31	สีแดง
	32	สีเขียว
	33	สีเหลือง
	34	น้ำเงิน
	35	สีม่วง
	36	สีฟ้า
	37	สีขาว
	mode=	สีพื้นของตัวอักษร
	40	สีดำ
	41	สีแดง
	42	สีเขียว
	43	สีเหลือง
	44	น้ำเงิน
	45	สีม่วง
	46	สีฟ้า
	47	สีขาว

รูปที่ 6 รหัส ANSI สำหรับการเซตลักษณะการแสดงผล

```
48: Procedure SGR(mode:integer);
49: begin
50:     Write(#27,'[',mode,'m');
51: end;
52:
```

ปที่ 7

รูปที่ 8

```
53: CONST   Off = 0;     Intensity = 1;     Underline = 4;
54:         Blink = 5;     Inverse = 7;       Hidden = 8;
55:
56: Procedure SetAttribute(mode:integer);
57: begin
58:     SGR(mode);
59: end;
60:
61: CONST   Black = 0;       Red = 1;    Green = 2;    Yellow = 3;
62:          Blue = 4;    Magenta = 5;    Cyan = 6;     White = 7;
63:                                                          ➔
```

รูปที่ 8 ต่อ

```
64: Procedure ForeGround(color:integer);
65: begin
66:     SGR(30+color);
67: end;
68:
69: Procedure BackGround(color:integer);
70: begin
71:     SGR(40+color);
72: end;
73:
```

แต่ละสีเช่นเดียวกับโพรซีเดอร์ Foreground แต่ใช้ค่าบวกเพิ่มจาก color ที่ส่งมาต่างกัน

สำหรับรูปที่ 9 เป็นรหัสในการกำหนดการทำงานของโหมด wrap เมื่อให้การทำงานอยู่ในโหมด wrap หมายความว่าถ้าหากเมื่อใดที่ตำแหน่งเคอร์เซอร์เกินขนาดของหน้าจอ ไม่ว่าจะเกิดจากคำสั่ง Write หรือการป้อนข้อมูลยาว ๆ ผ่านคำสั่ง Read ตำแหน่งของเคอร์เซอร์จะเลื่อนมาที่บรรทัดถัดมา ส่วนการยกเลิกการทำงานในโหมด wrap จะทำให้เคอร์เซอร์ไม่เลื่อนมาที่บรรทัดถัดมาเมื่อตำแหน่งของเคอร์เซอร์เกินขนาดของหน้าจอ ดังนั้นเคอร์เซอร์จะอยู่ที่ตำแหน่งท้ายสุดของบรรทัด ในรูปที่ 10 โพรซีเดอร์ SetWrapMode จะหน้าที่เซตหรือยกเลิกการทำงานในโหมด wrap ขึ้นอยู่กับตัวแปร mode ว่ามีค่า True หรือ False ตามลำดับ

ตารางรหัส ANSI ในรูปที่ 11 แสดงการเปลี่ยนโหมดของจอภาพในโหมดต่าง ๆ การที่จะเปลี่ยนเป็นโหมดใด ๆ ได้นั้น จะต้องใช้จอภาพและการ์ดที่สนับสนุนการใช้งานจอภาพในโหมดนั้นด้วย นอกจากนั้นสำหรับการเปลี่ยนจอในโหมด 14 ถึง 19 จะต้องใช้ดอสเวอร์ชัน 4.0 เป็นต้นไป โพรซีเดอร์

รหัส	คำอธิบาย
Esc[?7h	เซตโหมดการทำงานในโหมด wrap
Esc[?7l	ยกเลิกการทำงานในโหมด wrap

รูปที่ 9

```
74: Procedure SetWrapMode(mode:boolean);
75: begin
76:     if mode then
77:         Write(#27,'[?7h')
78:     else
79:         Write(#27,'[?7l');
80: end;
81:
```

รูปที่ 10

VideoMode ในรูปที่ 12 จะใช้ค่าคงที่ BW40, CO40, BW80 และ CO80 แทนค่าคงที่สำหรับโหมด 0 ถึงโหมด 3 ตามลำดับซึ่งเป็นเท็กซ์โหมด ส่วนโหมดอื่นเป็นกราฟิกโหมดไม่ได้กำหนดค่าคงที่ไว้ ให้ใช้ค่าตัวเลขส่งไปเรียกโพรซีเดอร์ VideoMode ได้เลย

เมื่อผู้อ่านเปลี่ยนโหมดของจอภาพเป็นกราฟิกโหมดแล้ว จะสามารถใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่แสดงผลในเท็กซ์โหมดได้ อย่างเช่น WriteLn, ReadLn นี่เป็นคุณสมบัติประการหนึ่งของรหัส ANSI

ชื่อ	รหัส	คำอธิบาย
Set Mode	Esc[modeh	เปลี่ยนโหมดของจอภาพตาม mode ที่ส่งมา
(SM)	mode =	
	0	40×25 จอขาวดำ
	1	40×25 จอสี
	2	80×25 จอขาวดำ
	3	80×25 จอสี
	4	320×200 จอสี 4 สี
	5	320×200 จอโมโนโครม
	6	640×200 จอโมโนโครม
* EGA และใช้ดอส 4.0	14	640×200 จอสี
* EGA และใช้ดอส 4.0	15	640×350 จอโมโนโครม
* EGA และใช้ดอส 4.0	16	640×350 จอสี 16 สี
* EGA และใช้ดอส 4.0	17	640×480 จอสี 2 สี
* EGA และใช้ดอส 4.0	18	640×480 จอสี 16 สี
* EGA และใช้ดอส 4.0	19	320×200 จอสี 256 สี

รูปที่ 11 รหัสเปลี่ยนโหมดจอภาพ

```
82: CONST   BW40 = 0;   CO40 = 1;   BW80 = 2;   CO80 = 3;
83:
84: Procedure VideoMode(mode:integer);
85: begin
86:    Write(#27,'[=',mode,'h');
87: end;
88:
```

รูปที่ 12

```
89: CONST     Vseg = $A000;   OverPut = 0;   XorPut = $18;
90:          AndPut = $08;        OrPut = $10;
91:
92: Procedure GraphPort(index,data:integer);
93: begin
94:    Port[$03CE]:=index;
95:    Port[$03CF]:=data;
96: end;
97:
98: Procedure PlotXY(x,y,color,puttype:integer);
99: var   offset,dummy : integer;
100:       mask         : byte;
101: begin
102:    offset:=y*80+(x div 8);
103:    mask:=$80 shr (x mod 8);
104:    dummy:=mem[Vseg:offset];
105:    GraphPort(0,color);
106:    GraphPort(1,$0F);
107:    GraphPort(3,puttype);
108:    GraphPort(8,mask);
109:    mem[Vseg:offset]:=1;
110:    GraphPort(0,0);
111:    GraphPort(1,0);
112:    GraphPort(3,0);
113:    GraphPort(8,$FF);
114: end;
115:
```

รูปที่ 13

โพรซีเดอร์ต่าง ๆ ที่เราสร้างขึ้นแต่ต้น เช่น ClearScreen, CursorXY หรือโพรซีเดอร์อื่น ๆ ก็ยังสามารถใช้ได้ ดังนั้นผู้อ่านจึงสามารถควบคุมการแสดงผลในโหมดกราฟิกได้ทันที นอกจากการเขียนรูปซึ่งรหัส ANSI ไม่ได้สนับสนุนไว้ เนื่องจากรหัส ANSI กำหนดขึ้นเพื่อให้สามารถใช้งานได้พอสมควรเท่านั้น ซึ่งก็เพียงพอแก่การเขียนโปรแกรมที่ไม่ซับซ้อน แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการวาดรูป เช่น เส้นตรง, วงกลม โดยใช้การเปลี่ยนโหมดจอภาพของ ANSI ก็สามารถสร้างโพรซีเดอร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวขึ้นได้ โดยใช้การกระทำบนหน่วยความจำของจอภาพโดยตรง ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับประเภทของจอภาพที่ใช้

สำหรับกราฟิกโหมดที่นิยมในปัจจุบันคือ โหมด 16 ซึ่งทำงานบนจออีจีเอหรือวีจีเอ ดังนั้นจึงขอยกตัวอย่างการพล็อตจุดบนหน้าจอสำหรับการทำงานในโหมดนี้ ดังแสดงในรูปที่ 13 ให้ชื่อว่าโพรซีเดอร์ PlotXY ค่าของตัวแปร color ซึ่งเป็นสีที่จะใช้พล็อตมีลักษณะต่างจากค่าสีของ ANSI ค่าของตัวแปร color สำหรับเรียกใช้โพรซีเดอร์ PlotXY มีค่าดังนี้

0 = สีดำ
1 = สีน้ำเงิน
2 = สีเขียว
3 = สีฟ้า
4 = สีแดง
5 = สีม่วง
6 = สีน้ำตาล
7 = สีเทาเข้ม
8 = สีเทา
9 = สีน้ำเงินเข้ม
10 = สีเขียวเข้ม
11 = สีฟ้าเข้ม
12 = สีแดงเข้ม
13 = สีม่วงเข้ม
14 = สีเหลือง
15 = สีขาว

รหัส	คำอธิบาย
Esc[key;text;p	กำหนดให้คีย์ที่มีค่า key ถูกแทนเป็น text

รูปที่ 14 รหัส ANSI สำหรับกำหนดคีย์บอร์ด

สำหรับการเขียนโปรแกรมในโหมดกราฟิกบนจออีจีเอจะไม่ขอกล่าวถึง ผู้อ่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมจาก PROGRAMMER'S GUIDE TO THE EGA/VGA เขียนโดย Sutty and Blair

รหัส ANSI ชุดสุดท้ายเป็นการทำงานเกี่ยวกับคีย์บอร์ด โดยอนุญาตให้เปลี่ยนค่าของคีย์บอร์ดได้ เช่น ถ้าเราต้องการให้กดอักษร A แล้วได้ค่าของอักษรอื่น หรือให้กดอักษร A แล้วได้ค่าของสตริงที่แสดงข้อความก็ได้ รูปที่ 14 แสดงรหัส ANSI ที่ใช้ในการเปลี่ยนค่าของคีย์บอร์ด ส่วนตารางในรูปที่ 15 เป็นค่ารหัสของคีย์บอร์ดที่ใช้ส่งค่าดังกล่าว สำหรับโพรซีเดอร์ AssignKey ในรูปที่ 16 จะรับค่าคีย์เป็นสตริงเพื่อให้สามารถรับค่าของ extended key ได้ และพารามิเตอร์ text จะใช้เครื่องหมาย "..." เป็นตัวกำหนดข้อมูลที่จะส่ง ตัวอย่างต่อไปนี้จะเปลี่ยนค่าคีย์ของอักษร A เป็นอักษร B โดยเรียกใช้โพรซีเดอร์ AssignKey และใช้ค่าของคีย์ตามตารางในรูปที่ 15 ซึ่งแสดงค่าคีย์ของ A=65 ของ, B = 66, F1 = 0;59, F2 = 0;60 และ F3 = 0;61

```
AssignKey ('65','66')
```

หรือเปลี่ยนคีย์ F1 เป็นข้อความ "This is F1" ที่ตามด้วยคีย์ ENTER

```
AssignKey('0;59',' "This is F1";13')
```

เมื่อเราทำงานอยู่ในดอสคีย์ F3 หมายถึงให้นำคำสั่งเก่ากลับมา แต่จะให้ผู้ใช้กดคีย์ ENTER อีกครั้งเพื่อเป็น

Key	Code			
	Alone	Shift-	Ctrl-	Alt-
F1	0;59	0;84	0;94	0;104
F2	0;60	0;85	0;95	0;105
F3	0;61	0;86	0.96	0;106
F4	0;62	0;87	0;97	0;107
F5	0;63	0;88	0;98	0;108
F6	0;64	0;89	0;99	0;109
F7	0;65	0;90	0;100	0;110
F8	0;66	0;91	0;101	0;111
F9	0;67	0;92	0;102	0;112
F10	0;68	0;93	0;103	0;113
F11	0;133	0;135	0;137	0;139
F12	0;134	0;136	0;138	0;140
Home	0;71	55	0;119	---
Up Arrow	0;72	56	---	---
Pg up	0;73	57	0;132	---
Left Arrow	0;75	52	0;115	---
Down Arrow	0;77	54	0;116	---
End	0;79	49	0;117	---
Pg Dn	0;81	51	0;118	---
Ins	0;82	48	---	---
Del	0;83	46	---	---
PrtSc	---	---	0;114	---
A	97	65	1	0;30
B	98	66	2	0;48
C	99	67	3	0;46
D	100	68	4	0;32
E	101	69	5	0;18
F	102	70	6	0;33
G	103	71	7	0;34
H	104	72	8	0;35
I	105	73	9	0;23
J	106	74	10	0;36
K	107	75	11	0;37
L	108	76	12	0;38
M	109	77	13	0;50
N	110	78	14	0;49
O	111	79	15	0;24
P	112	80	16	0;25
Q	113	81	17	0;16
R	114	82	18	0;19
S	115	83	19	0;31
T	116	84	20	0;20
U	117	85	21	0;22
V	118	86	22	0.47
W	119	87	23	0;17
X	120	88	24	0;45
Y	121	89	25	0;21
Z	122	90	26	0;44
1	49	33	---	0;120
2	50	64	---	0;121
3	51	35	---	0;122
4	52	36	---	0;123
5	53	37	---	0;124
6	54	94	---	0;125
7	55	38	---	0;126
8	56	42	---	0;127
9	57	40	---	0;128
0	48	41	---	0;129
-	45	95	---	1;130
=	61	43	---	0;131
Tab	9	0;15	---	---
Null	0;3	---	---	---

รูปที่ 15

การยืนยัน เราจะกำหนดให้คีย์ F2 ทำหน้าที่เหมือนคีย์ F3 ตามด้วย ENTER โดยใช้โพรซีเดอร์ AssignKey กำหนดดังนี้

```
AssignKey('0;60','0;61;13');
```

รูปที่ 17 แสดงโพรซีเดอร์ TextDemo ซึ่งแสดงตัวอย่างในการเรียกใช้โพรซีเดอร์ต่าง ๆ ในเท็กซ์โหมดเพื่อรับข้อมูลแบบสตริง 5 บรรทัด เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำงาน และรูปที่ 18 แสดงโพรซีเดอร์ GraphicsDemo แสดงตัวอย่างการทำงานในโหมดกราฟิก ซึ่งแสดงแถบของสีต่าง ๆ 15 แถบสี (ไม่รวมแถบสีดำ) ในส่วนของโพรซีเดอร์ GraphicsDemo ต้องทำงานบนดอสตั้งแต่ 4.0 ขึ้นไป จะเห็นว่าส่วนท้ายสุดของโพรซีเดอร์ GraphicsDemo จะเซตสีตัวอักษรเป็นสีเขียวและจะจบโปรแกรมเมื่อกลับมาในส่วนของโปรแกรมหลัก ดังนั้นเมื่อกลับมาที่ดอสผู้ใช้จะเห็นว่าสีของตัวอักษรในดอสจะเป็นสีเขียวเนื่องจากการใช้รหัส ANSI ในการเซตสีตัวอักษรจะมีผลถึงการทำงานในระดับดอสด้วย รวมทั้งการเซตโหมดการทำงานในโหมด wrap ก็จะยังคงมีผลอยู่เช่นกัน หวังว่าผู้อ่านคงได้รับประโยชน์จากยูทิลิตี้ที่สร้างขึ้นมาทั้งหมดนี้บ้างตามสมควร

รูปที่ 16

```
116: Procedure AssignKey(key,text:string);
117: begin
118:    Write(#27,'[',key,';',text,'p');
119: end;
120:
```

รูปที่ 17

```
121: Procedure TextDemo;
122: const  item : array[1..5] of string =
123:        ( 'NAME   :',
124:          'AGE    :',
125:          'SEX    :',
126:          'STATUS :',
127:          'SALARY :'  );
128: var i : integer;
129:     input : array[1..5] of string;
130: begin
131:    VideoMode(CO40);
132:    SetAttribute(Off);
133:    BackGround(Black);
134:    ForeGRound(Green);
135:    ClearScreen;
136:    for i:=1 to 5 do
137:       WriteLn(item[i]);
138:    SetAttribute(intensity);
139:    ForeGround(Yellow);
140:    SetWrapMode(False);
141:    for i:=1 to 5 do begin
142:       BackGround(White);
143:       CursorXY(9,i);
144:       SaveCursorXY;
145:       ClearEOL;
146:       RestoreCursorXY;
147:       ReadLn(input[i]);
148:       input[i]:=Copy(input[i],1,30);
149:       BackGround(Black);
150:       RestoreCursorXY;
151:       Write(input[i]);
152:       ClearEOL;
153:    end;
154:    CursorXY(10,24);
155:    Write('ENTER for graphics demo');
156:    ReadLN;
157: end;
158:
```

รูปที่ 18

```
159: Procedure GraphicsDemo;
160: var  x,y : integer;
161: begin
162:    VideoMode(16);
163:    CursorXY(1,24);
164:    Write('COLOR:');
165:    for y:=0 to 159 do begin
166:       CursorXY(7,24);
167:       Write(y div 10);
168:       for x:=0 to 639 do
169:          PlotXY(x,y,y div 10,OrPut);
170:    end;
171:    CursorXY(33,24);
172:    SetAttribute(Off);
173:    ForeGround(Green);
174:    Write('Press ENTER');
175:    ReadLn;
176:    VideoMode(CO80);
177: end;
178:
179: BEGIN
180:    TextDemo;
181:    GraphicsDemo;
182: END.
```